

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-205106

(43)Date of publication of application : 15.08.1990

(51)Int.Cl.

H03G 5/16

(21)Application number : 01-025014

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.02.1989

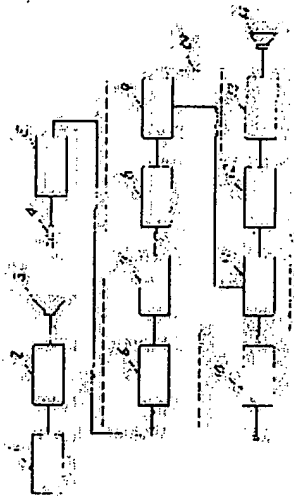
(72)Inventor : TAGAMI AKIRA  
ISHIKAWA SEIICHI

## (54) SOUND QUALITY ADJUSTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce change due to the audible position of corrected sound pressure frequency characteristic by finding envelope characteristic by applying cepstrum method on the sound pressure frequency characteristic, and realizing characteristic opposite to the envelope characteristic by a FIR type filter.

**CONSTITUTION:** A signal reproduced at a speaker 3 passing an amplifier 2 from an impulse generating means 1 is stored in a storage means 6 via a microphone 4 and an amplifier 5. The data of the signal is Fourier-transformed at high speed by an arithmetic means 7, and after the sound pressure frequency characteristic is found, the cepstrum method is applied on the data by an arithmetic means 8, then, the envelope characteristic can be obtained. And a FIR type filter coefficient can be obtained by an arithmetic means 9. A digital signal processing is applied on the signal inputted from an audio signal input means 10 by the FIR type filter coefficient and the FIR type filter 11, and it is converted to an analog signal at a digital/analog converter 12, and is reproduced from a speaker 14 via an amplifier 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-205106

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月15日

H 03 G 5/16

E

7631-5 J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 音質調整装置

⑯ 特 願 平1-25014

⑰ 出 願 平1(1989)2月3日

⑱ 発 明 者 田 上 亮 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 石 川 清 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

音質調整装置

## 2. 特許請求の範囲

入力されたインパルス応答データを記憶するための記憶手段と、前記記録手段に記憶されたインパルス応答データに高速フーリエ変換を施す演算手段と、前記演算手段の結果にケプストラム法を施してスペクトル包絡特性を求める演算手段と、前記演算手段の結果の逆特性を実現するためのFIR型フィルタ係数を演算する演算手段と、前記演算手段で求められたFIR型フィルタ係数とオーディオ信号とをデジタル信号処理するためのFIR型フィルタとを具備したことを特徴とする音質調整装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は任意の音圧・位相周波数特性を実現することのできるFIR型フィルタによって構成された音質調整装置に関するものである。

## 従来の技術

近年、CDやDAT等に代表されるように、オーディオ分野におけるデジタル化は目ざましい。またFIR型フィルタを用いたデジタルイコライザの開発が求められている。

従来の音質調整装置の構成を、以下図面を参照しながら説明する。

第2図は従来の音質調整装置の構成を示したものである。第2図において、15はインパルス発生手段、16、19、26は増幅器、17、27はスピーカ、18はマイクロホン、20は記憶手段、21は高速フーリエ変換（以下、FFTと記述する）を行うFFT演算手段、22はFIR型フィルタ係数を求めるFIRフィルタ係数演算手段、23はオーディオ信号入力手段、24はFIR型フィルタ、25はデジタル／アナログ変換器（以下、D/A変換器と記述する）、28は従来の音質調整装置である。

以上のように構成された従来の音質調整装置の動作について、以下説明する。

インパルス発生手段15によって出力されたイン

パルスは増幅器16によって増幅され、スピーカ17で再生される。再生されたインパルスはマイクロホン18によって入力され、増幅器19を通してスピーカのインパルス応答データとして記憶手段20に記憶される。記憶されたデータは演算手段21によってFFTされ、音圧周波数特性が求められる。そして演算手段21によって求められた音圧周波数特性の逆特性を実現するためのFIR型フィルタ係数が演算手段22で求められる。一方、オーディオ信号入力手段23によって入力されたデジタルオーディオ信号は、演算手段22で求められたFIR型フィルタ係数とFIR型フィルタ24でデジタル信号処理される。FIR型フィルタでデジタル信号処理されたオーディオ信号は、D/A変換器25でアナログ信号に変換され、増幅器26を通してスピーカ27から再生される。このような構成によりスピーカの音圧周波数特性を補正することができた。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記のような構成では、FFTに

よって求められたスピーカの音圧周波数特性に鋭いピークやディブがあると、その特性を補正したとしてもそれはある特定の受聴位置（マイクロホン位置）でしか実現することができず、異なる受聴位置では音圧周波数特性が変化するという問題点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、補正された音圧周波数特性の受聴位置による変化を軽減することのできる音質調整装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

この目的を解決するために、本発明の音質調整装置は次のように構成されている。

入力されたインパルス応答データを記憶するための記憶手段と、前記記憶手段に記憶されたインパルス応答データに高速フーリエ変換を施す演算手段1と、前記演算手段1の結果にケプストラム法を施してスペクトル包絡特性を求める演算手段2と、前記演算手段2の結果の逆特性を実現するためのFIR型フィルタ係数を演算する演算手段3と、前記演算手段3で求められたフィルタ係数

とデジタルオーディオ信号とをデジタル信号処理するためのFIR型フィルタとから構成されている。

作用

鋭いピークやディブをもった音圧周波数特性にケプストラム法を施して音圧周波数特性の包絡特性を求める演算手段を設け、その逆特性をFIR型フィルタで実現することにより、補正された音圧周波数特性の受聴位置による変化を軽減することが可能となる。

実施例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すものである。第1図において、1はインパルス発生手段、2、5、13は増幅器、3、14はスピーカ、4はマイクロホン、6は記憶手段、7はFFT演算手段、8はケプストラム演算手段、9はFIRフィルタ係数演算手段、10はオーディオ信号入力手段、11はFIR型フィルタ、12はD/A変換器、29は音質

調整装置である。

以上のように構成された音質調整装置について、以下その動作について説明する。

インパルス発生手段1によって出力されたインパルスは増幅器2によって増幅されスピーカ3で再生される。再生されたインパルスは、マイクロホン4によって入力され、増幅器5を通してスピーカのインパルス応答データとして記憶手段6に記憶される。記憶されたインパルス応答データは演算手段7によってFFTされ、音圧周波数特性が求められる。そしてその音圧周波数特性は演算手段8によってケプストラム法が施され音圧周波数特性の包絡特性が求められる。ケプストラムとは、測定されたスピーカのインパルス応答をFFTしてもとまった音圧周波数特性の対数に逆フーリエ変換（以下、IFFTと記述する）を施したものである。そしてそのケプストラムの低周波成分のみをFFTすることで音圧周波数特性の包絡特性が求められる。第3図はケプストラム法を用いた音圧周波数特性の包絡特性図の一例である。

このように鋭いピークやディップを持った音圧周波数特性30を、なめらかな包絡特性31として表現することができる。そして演算手段8によって求められた音圧周波数特性の包絡特性の逆特性を実現するためのFIR型フィルタ係数が演算手段9で求められる。

一方、オーディオ信号入力手段10によって入力されたデジタルオーディオ信号は、演算手段9で求められたFIR型フィルタ係数とFIR型フィルタ11でデジタル信号処理される。FIR型フィルタでデジタル信号処理されたオーディオ信号は、D/A変換器12でアナログ信号に変換され増幅器13を通してスピーカ14から再生される。

以上のように、ケプストラム法を施してスピーカの音圧周波数特性の包絡特性の逆特性をFIR型フィルタで実現することにより、補正された音圧周波数特性の受聴位置による変化を軽減することができる。また、ケプストラムの低周波成分のみをFFTする場合、ケプストラム法を施した後の信号と施す前の信号とが、聴感的に異なる

操行なわなければならない。

#### 発明の効果

鋭いピークやディップをもったスピーカの音圧周波数特性にケプストラム法を施して音圧周波数特性の包絡特性を求める演算手段を設け、その逆特性をFIR型フィルタで実現することにより、補正された音圧周波数特性の受聴位置による変化を軽減することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である音質調整装置のブロック図、第2図は従来の音質調整装置のブロック図、第3図はケプストラム法を用いた音圧周波数特性の包絡特性図である。

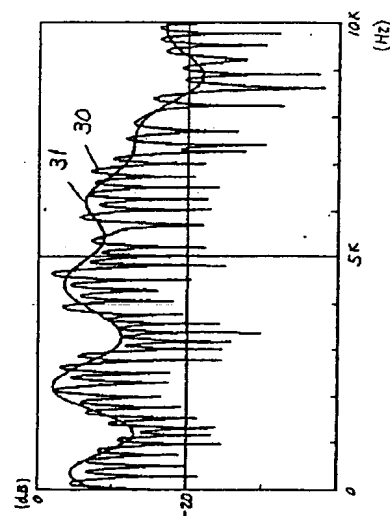
1……インパルス発生手段、2, 5, 13……増幅器、3, 14……スピーカ、4……マイクロホン、6……記憶手段、7……FFT演算手段、8……ケプストラム演算手段、9……FIR型フィルタ係数演算手段、10……オーディオ信号入力手段、11……FIR型フィルタ、12……D/A変換器、29……音質調整装置、30……スペクトル特性、31

……スペクトル包絡特性。

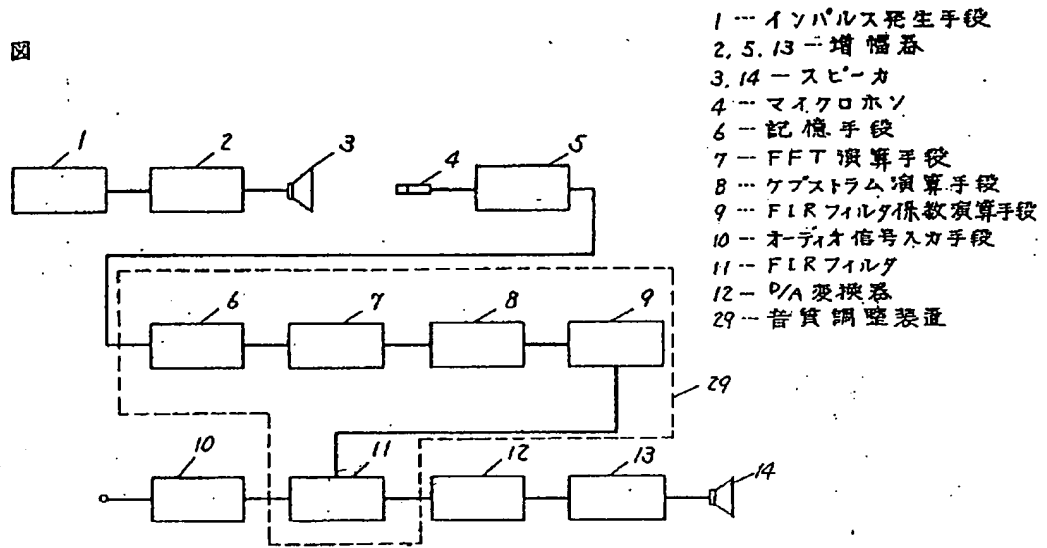
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

組  
成  
部  
分  
の  
説  
明  
書  
に  
掲  
載  
の  
図  
面  
は  
本  
発  
明  
の  
一  
実  
施  
例  
である音質調整装置のブロック図、第2図は従来の音質調整装置のブロック図、第3図はケプストラム法を用いた音圧周波数特性の包絡特性図である。

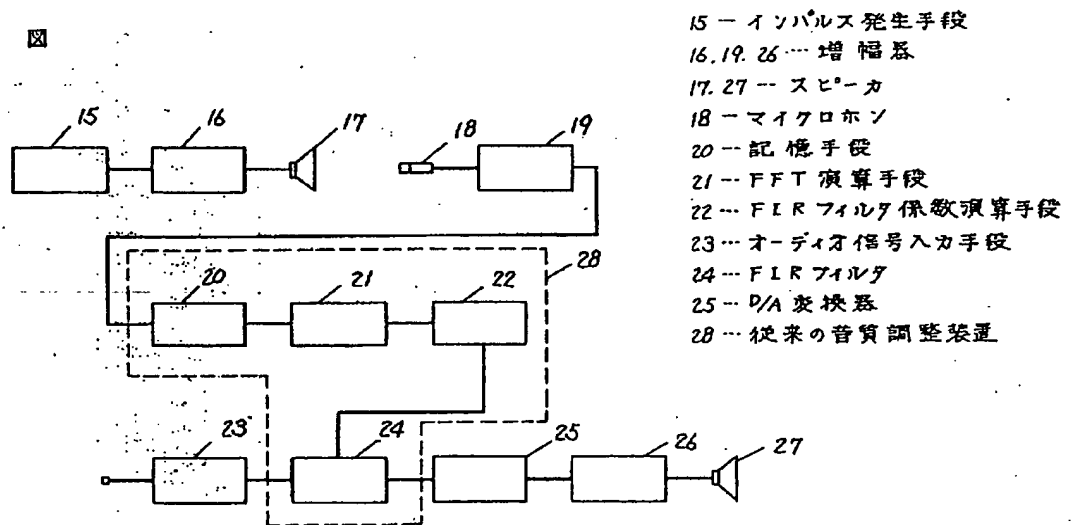
図 3



第 1 図



第 2 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第3区分  
 【発行日】平成6年(1994)11月25日

【公開番号】特開平2-205106  
 【公開日】平成2年(1990)8月15日  
 【年通号数】公開特許公報2-2052  
 【出願番号】特願平1-25014  
 【国際特許分類第5版】  
 H03G 5/16 E 9067-53

## 手続補正書

平成6年6月1日

特許庁長官殿

- 1 事件の表示  
平成1年特許願第25014号
- 2 発明の名称  
音質調整装置
- 3 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
名 称 (582) 松下電器産業株式会社  
代 表 者 森 下 洋 一
- 4 代 理 人 〒571  
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社内  
氏 名 (7242) 弁護士 小 堀 裕 明  
(ほか2名)  
[連絡先 電話 03-3434-9471 知的財産センター]

- 5 補正により増加する請求項の数  
0

- 6 補正の対象  
明細書の特許請求の範囲の欄  
明細書の発明の詳細な説明の欄

## 7 補正の内容

- (1) 明細書の特許請求の範囲の欄を下記の通り補正します。
- (2) 同第4頁第15行~第20行の「高速フーリエ変換を……求められた」を「高速フーリエ変換を施す第1の演算手段と、前記第1の演算手段の結果にケプストラム法を施してスペクトラム包絡特性を求める第2の演算手段と、前記第2の演算手段の結果の遅延性を実現するためのFIR型フィルタ係数を演算する第3の演算手段と、前記第3の演算手段で求められた」に補正します。
- (3) 同第8頁第3行の「図1のブロックや」を「以上のように、本発明の音質調整装置は、」に補正します。

## 2、特許請求の範囲

入力されたインパルス応答データを記憶するための記憶手段と、前記記憶手段に記憶されたインパルス応答データに高速フーリエ変換を施す第1の演算手段と、前記第1の演算手段の結果にケプストラム法を施してスペクトル包絡特性を求める第2の演算手段と、前記第2の演算手段の結果の逆特性を実現するためのFIR型フィルタ係数を演算する第3の演算手段と、前記第3の演算手段で求められたFIR型フィルタ係数とオーディオ信号とをデジタル信号処理するためのFIR型フィルタとを具備したことを特徴とする音質調整装置。